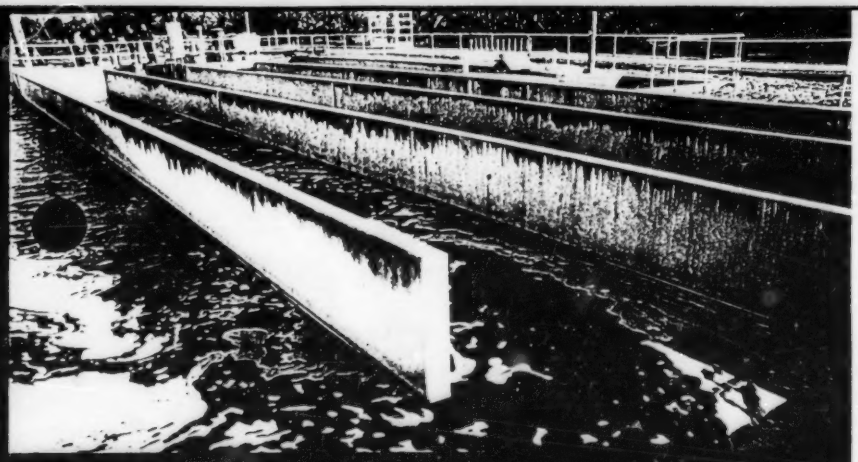
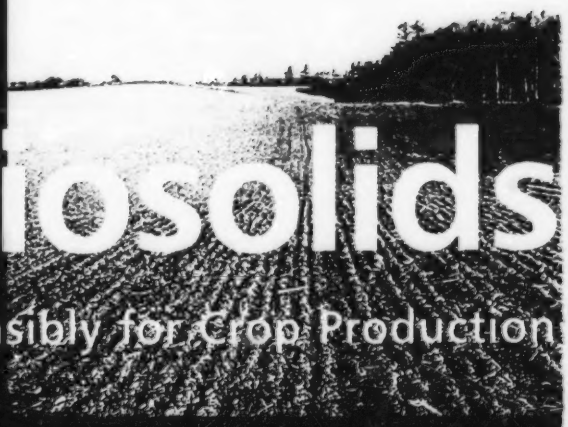


Ontario

Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales



Sewage Biosolids

Managing Urban Nutrients Responsibly for Crop Production

Sewage biosolids result from municipal wastewater treatment.

The treatment of municipal wastewater produces:

- clean effluent that is discharged to a nearby watercourse
- sewage biosolids, which are organic solid, semi-solid, or liquid materials that are retained for further treatment and processing.

Sewage biosolids are then stabilized by methods such as digestion or addition of lime to reduce the pathogen content and odour-producing potential. Once stabilized, biosolids can be applied to land in liquid form, or be dewatered and applied as a solid material.

Sewage biosolids contain nutrients.

Biosolids contain nutrients and organic matter that are important to plant growth, such as:

- mineral and organic nitrogen, phosphorus, and potassium
- micronutrients such as zinc, magnesium, and copper.

They may also contain trace amounts of other elements such as arsenic, lead, and mercury. Concentrations of these elements in land-applied sewage biosolids are regulated under the Environmental Protection Act.

Crop production can be enhanced by biosolids.

When applied according to best management practices, sewage biosolids will:

- improve soil fertility – offsetting the need for commercial fertilizers
- add organic matter – enhancing soil structure, moisture retention and permeability, while reducing the potential for wind and water erosion.

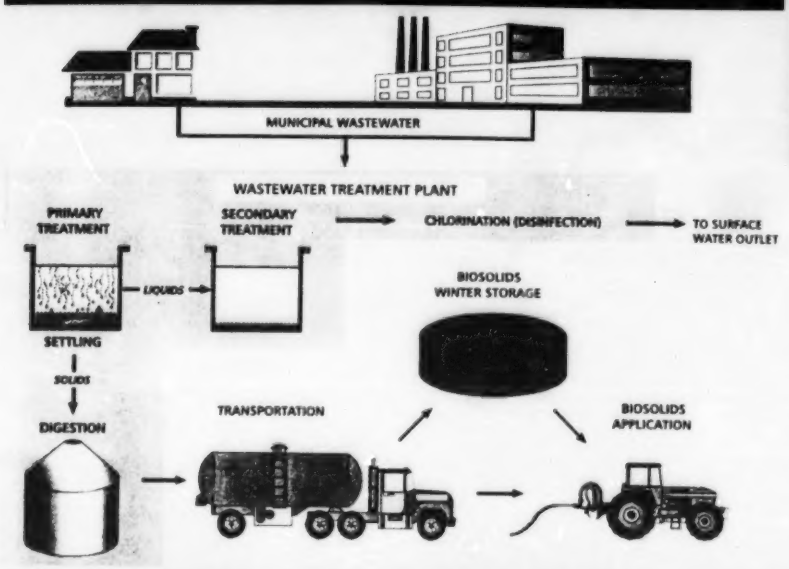
Applying biosolids to agricultural land benefits urban and rural communities alike.

Sewage biosolids have been utilized on agricultural land in Canada, the United States and Europe for more than 30 years. Applying sewage biosolids to farmland is an important means of recycling nutrients in the environment. As such, the process offers economic and environmental advantages to society at large.

As with spreading manure, applying biosolids may produce odours. And as with manure, odours can be reduced by timely incorporation into the soil. When planning biosolids application, it's of utmost importance to use best management practices, which help to maximize benefit by conserving nitrogen, while minimizing odour.

The sewage biosolids land application program in Ontario is not without rules. Sewage biosolids are regulated under Regulation 347 of the Environmental Protection Act. Environmental quality, food safety, and human health issues and concerns are addressed in the ***Guidelines for the Utilization of Biosolids and Other Wastes on Agricultural Land***, a publication of the Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs and the Ontario Ministry of the Environment (March, 1996). In addition, each farm receiving sewage biosolids must be approved by the Ministry of the Environment.

Municipal wastewater treatment



Metal concentrations in sewage biosolids

Metal	Maximum Concentration (mg/kg solids)	Typical Concentration (mg/kg solids)
Arsenic	170	2.3
Cadmium	34	6.3
Cobalt	340	4.2
Chromium	2800	319
Copper	1700	638
Mercury	11	3.5
Molybdenum	94	22
Nickel	420	38
Lead	1100	124
Selenium	34	3.3
Zinc	4200	823

Source: *Organic & Metal Contaminants in Canadian Municipal Sludges and a Sludge Compost*, Webber and Nichols, 1995.

Typical sewage biosolids characteristics

Type of Sewage Biosolids	Total Solids (%)	Total Nitrogen (%)	Fertilizer Equivalent Nitrogen (kg/ha)	Total Phosphorus (%)	Fertilizer Equivalent Phosphorus (kg/ha)
Aerobic liquid	2	0.08	32	0.06	220
Anaerobic liquid	4.4	0.28	135	0.2	235
Anaerobic dewatered	30	3.8	135	3.2	235

Suitable crops for biosolids land application

CROP	COMMENTS
Field corn, hay, haylage, pasture, and commercial sod	These crops are well-suited to using nitrogen supplied by biosolids. Nutrients such as nitrogen should be applied within crop recommendations.
Cereals	Spring applications of biosolids containing more nitrogen than is recommended may result in the crop lodging or falling down before harvest.
Perennial legumes and soybeans	Soybeans and hay crops containing more than one-half legumes do not require added nitrogen. However, biosolids that supply phosphorus, potassium and/or organic matter can be of benefit to these crops. Some materials may cause management concerns. For example, viable tomato seeds found in sewage biosolids can pose a weed problem in a soybean crop.
Tree fruits and grapes	Some biosolids may be applied in late fall. However, early applications of the biosolids may cause nitrogen to be released at the wrong time, causing poor fruit quality, delayed hardening of trees or vines, and winter injury.

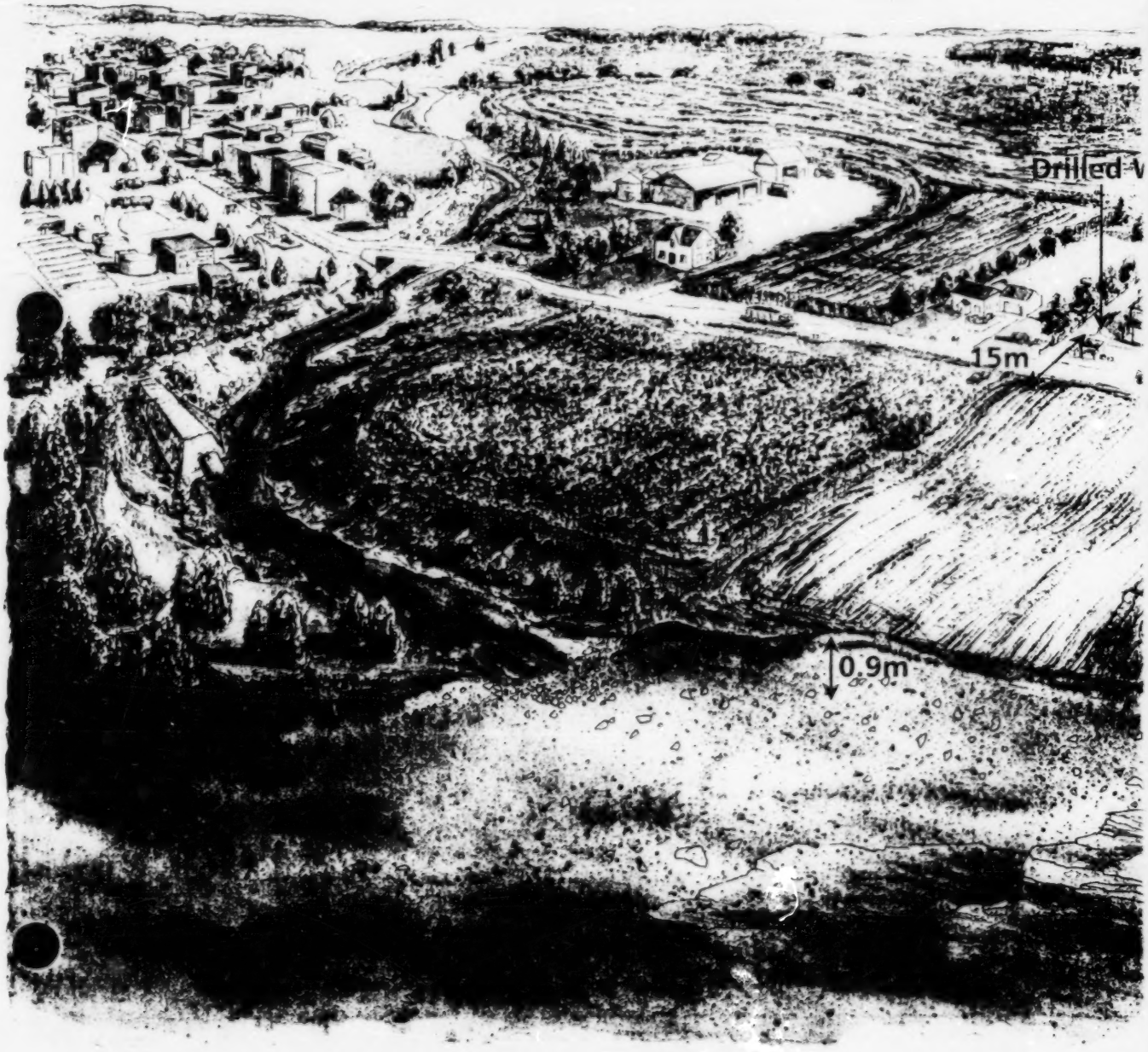
Notes:

- The maximum application rate per hectare for anaerobically digested biosolids is 135 kg of ammonium + nitrate nitrogen per 5 years (4 years for commercial sod); for aerobic, dewatered or dried biosolids, the application rate is 8 tonnes of solids per hectare per 5 years. Other waste application rates are reviewed on a case-by-case basis.
- The maximum thickness of liquid material applied to land at one time is 1.3 cm (130 cubic metres per hectare).
- Nitrogen application rates for individual crops should not exceed recommended rates. Refer to Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs Publications 296 - *Field Crop Recommendations*, 360 - *Fruit Production Recommendations* and 363 - *Vegetable Production Recommendations* for the recommended nutrient application rates.

Sewage Biosolids: From Generat

Generation & Treatment

Transportation



Artwork: Irene J. Shelton

Separation distances

FEATURE	DISTANCE (m)
Water table	0.9
Bedrock	1.5
Drilled well (> 15m depth)	15
Dug well	90
Residence	90
Residential area	450

WATERCOURSES

Slope	Soil Permeability	Distance (m)
0-3%	Rapid to moderately rapid	50
	Moderate to slow	100
3-6%	Rapid to moderately rapid	100
	Moderate to slow	200
6-9%	Rapid to moderately rapid	150
	Moderate to slow	Not allowed
> 9%	All permeabilities	Not allowed

Provincial guidelines and on-farm management ensure sewage biosolids are applied safely.

Municipal wastewater treatment plants receive waste from residential, industrial, and commercial sources. Bylaws regarding municipal sewer-use do much to control the quality of the waste received at sewage treatment plants. However, biosolids may still contain some chemicals that aren't beneficial to crops, but pose minimal risk to the environment when applied to land in accordance to the *Guidelines for the Utilization of Biosolids and Other Wastes on Agricultural Land*.

The *Guidelines* were developed to ensure that any biosolids being used are of benefit to crops, and are applied to land so as not to degrade the natural environment or pose harm to human or animal health.

The *Guidelines* set out criteria for:

- 11 elements of concern
- maximum nitrogen application
- separation distances from sensitive areas
- suitable soil types and topography.

The key to successful sewage biosolids utilization is **management**, which is a combination of:

- proper application methods
- best management practices
- nutrient management planning.

Wise management will get the most benefit from the applied biosolids, while protecting the environment and the health of people and animals.

A farm-specific nutrient management plan balances crop requirements, land base, and available nutrients.

Improperly applied, nutrients can be deleterious to soil and water resources. For example:

- excessive nutrient applications can pollute surface and ground water
- nitrate nitrogen is very dynamic, and can move quickly into ground water, posing a risk to human and animal health
- phosphorus binds to soil, and can move with soil erosion to rivers and lakes, degrading water quality and harming fish and wildlife habitat.

Overapplied, nutrients are also a waste of economic resources.

As nutrient sources, sewage biosolids should only be applied in accordance with nutrient management planning principles – meaning that total available nutrients applied should not exceed what the crop can use.

The three commandments of nutrient management planning

1. *Know what you have.*
2. *Know what you need.*
3. *Know how much you are applying.*

Other waste materials may also benefit crop production or soil quality.

Some industrial processes produce organic and inorganic residuals that may benefit crop production, such as food processing waste and paper mill biosolids.

As with sewage biosolids, application of these residuals to land must be in accordance with the *Guidelines*. In addition, these wastes may be subject to a more rigorous review by the Biosolids Utilization Committee (BUC). For more information about BUC, or land application of wastes other than sewage biosolids, contact the Ontario Ministry of the Environment or the Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs.

Roles and responsibilities

The success of a biosolids land application program depends on:
- communication
- management
- all parties being aware of their responsibilities.

ROLE	RESPONSIBILITIES
MUNICIPALITY (as generator of the biosolids)	• must keep permanent records of: - biosolids quality - location of all application sites - volumes applied to each site • is also responsible for: - ensuring land-applied biosolids meet criteria in the *Guidelines* - providing contingency plans if biosolids don't meet criteria or can't be applied due to weather or field conditions
HAULER/ APPLICATOR	• is responsible for: - uniform land application that does not exceed the application rate - timely application that is mutually beneficial for the hauler and the farmer • must provide the farmer with a report indicating the fertilizer equivalent values of the land-applied biosolids - this is essential for the farmer to make nutrient management decisions

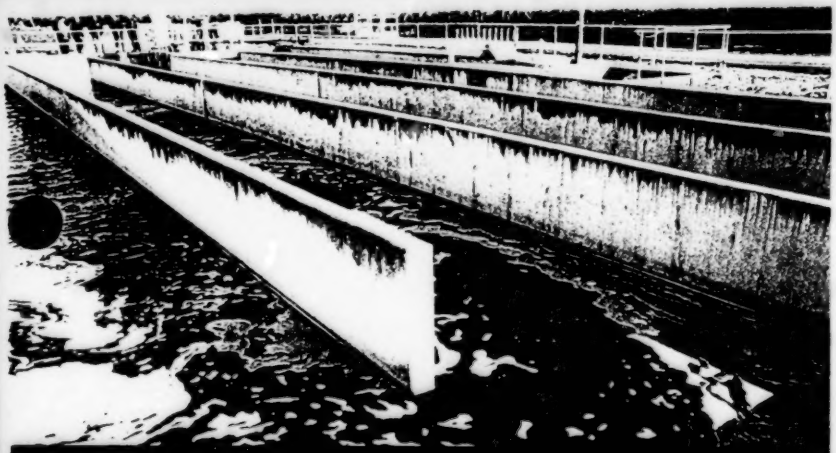
ROLE	RESPONSIBILITIES
FARMER	• has the right to: - request flexibility in the land application program - stop or refuse biosolids application at any time • is responsible for: - ensuring that biosolids are land-applied at times that are beneficial for crop production, but not disruptive to normal farming practices
FARMER (cont'd)	- ensuring that all waiting periods (as outlined in the *Guidelines*) between biosolids application and harvesting or grazing are observed - obtaining advice from the intended product market for any other limits or restrictions - utilizing best management practices in order to optimize the benefit and minimize the risk of sewage biosolids land application

For more information

- call the **Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs Contact Centre at 1-877-424-1300**
- contact the nearest **Government Information Centre or office of the Ministry of the Environment**
- refer to the following publications, available through the Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs Guelph Government Information Centre
  1 Stone Road West
  Guelph, Ontario
  N1G 4Y2
  1-888-4-OMAFRA
  Fax: (519) 826-3633
  www.gov.on.ca/omafra

  - *Land Application of Sewage Biosolids for Crop Production* Factsheet 00-023
  - *Field Crop Recommendations,* Publication 296
  - *Soil Fertility Handbook,* Publication 611
  - ***Best Management Practices* booklets:**
    ✓*Livestock and Poultry Waste Management*
    ✓*Nutrient Management*
    ✓*Nutrient Management Planning*
    ✓*Soil Management*
    ✓*Water Management*

Printed March, 2000



Ontario

Biosolides d'épuration

La gestion responsable des éléments nutritifs urbains pour la culture

Les biosolides d'épuration proviennent du traitement des eaux usées municipales.

Le traitement des eaux usées municipales produit :
- un effluent clair déversé dans un cours d'eau voisin
- des biosolides d'épuration, des matières organiques solides, semi-solides ou liquides que l'on conserve pour un traitement ultérieur.

Les biosolides d'épuration sont ensuite stabilisés grâce à des méthodes comme la digestion ou la stabilisation à la chaux afin de diminuer le taux d'agents pathogènes et le potentiel de génération d'odeurs. Une fois stabilisés, les biosolides peuvent être épandus sur les terres agricoles sous forme liquide ou être essorés et épandus sous forme solide.

Les biosolides d'épuration contiennent des éléments nutritifs.

Les biosolides contiennent des éléments nutritifs et des matières organiques importants pour la croissance des plantes tels que :
- de l'azote minéral et de l'azote organique, du phosphore, du potassium
- des micronutriments tels que le zinc, le magnésium et le cuivre.

Ils peuvent également contenir des quantités infimes d'autres éléments tels que l'arsenic, le plomb et le mercure. Les concentrations de ces éléments dans les biosolides d'épuration épandus sur les terres agricoles sont réglementées par la *Loi sur la protection de l'environnement*.

Les biosolides peuvent augmenter la production agricole.

Lorsqu'ils sont épandus selon les pratiques de gestion optimales, les biosolides :
- rendent le sol plus fertile, ce qui élimine le besoin d'engrais commerciaux
- ajoutent des matières organiques, ce qui améliore la structure, la rétention d'eau et la perméabilité du sol et diminue les risques d'érosion éolienne et hydrique.

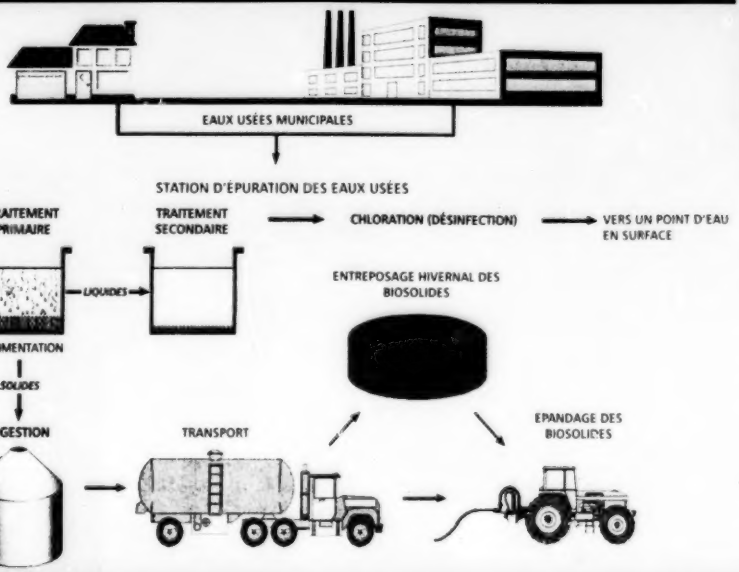
L'épandage de biosolides sur les terres agricoles profite tant aux communautés rurales qu'urbaines.

On utilise les biosolides d'épuration sur les terres agricoles au Canada, aux États-Unis et en Europe depuis plus de 30 ans. L'épandage de biosolides d'épuration sur les terres agricoles est une façon essentielle de recycler les éléments nutritifs dans l'environnement. À ce titre, le processus offre des avantages économiques et environnementaux à la société en général.

Comme l'épandage de fumier, l'épandage de biosolides peut produire des odeurs. Et comme pour le fumier, les odeurs peuvent être réduites par l'incorporation au sol au bon moment. Lorsque vous planifiez l'épandage de biosolides, il est essentiel d'adopter les pratiques de gestion optimales, qui permettent de maximiser les avantages en conservant l'azote et de minimiser les odeurs.

Le programme d'épandage des biosolides d'épuration sur les terres agricoles de l'Ontario fait l'objet d'une réglementation. Les biosolides d'épuration sont régis par le règlement 347 de la partie V de la *Loi sur la protection de l'environnement*. Le document ***Guidelines for the Utilization of Biosolids and Other Wastes on Agricultural Land*** (directives sur l'utilisation des biosolides et d'autres déchets sur les terres agricoles, ci-après "directives"), une publication du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales et du ministère de l'Environnement de l'Ontario (mars 1996), traite des questions relatives à la qualité de l'environnement, à la salubrité des aliments et à la santé. En outre, chaque exploitation agricole qui reçoit des biosolides d'épuration doit avoir reçu l'approbation du ministère de l'Environnement.

Épuration des eaux usées municipales



Concentrations de métaux dans les biosolides d'épuration

Métal	Concentration maximum (mg/kg de solides)	Concentration type (mg/kg de solides)
Arsenic	170	2,3
Cadmium	34	6,3
Cobalt	340	4,2
Chrome	2 800	319
Cuivre	1 700	638
Mercure	11	3,5
Molybdène	94	22
Nickel	420	38
Plomb	1 100	124
Sélénium	34	3,3
Zinc	4 200	823

Source: *Organic & Metal Contaminants in Canadian Municipal Sludges and a Sludge Compost*, Webber et Nichols, 1995.

Caractéristiques des biosolides types

Type de biosolide d'épuration	Total de solides (%)	Total d'azote (%)	Valeur d'engrais équiv.-Azote (kg/ha)	Total de phosphore (%)	Valeur d'engrais équiv.-Phosphore (kg/ha)
Aérobie liquide	2,0	0,08	32	0,06	220
Anaérobie liquide	4,4	0,28	135	0,2	235
Anaérobie essoré	30	3,8	135	3,2	235

Cultures où peuvent être épandus les biosolides d'épuration

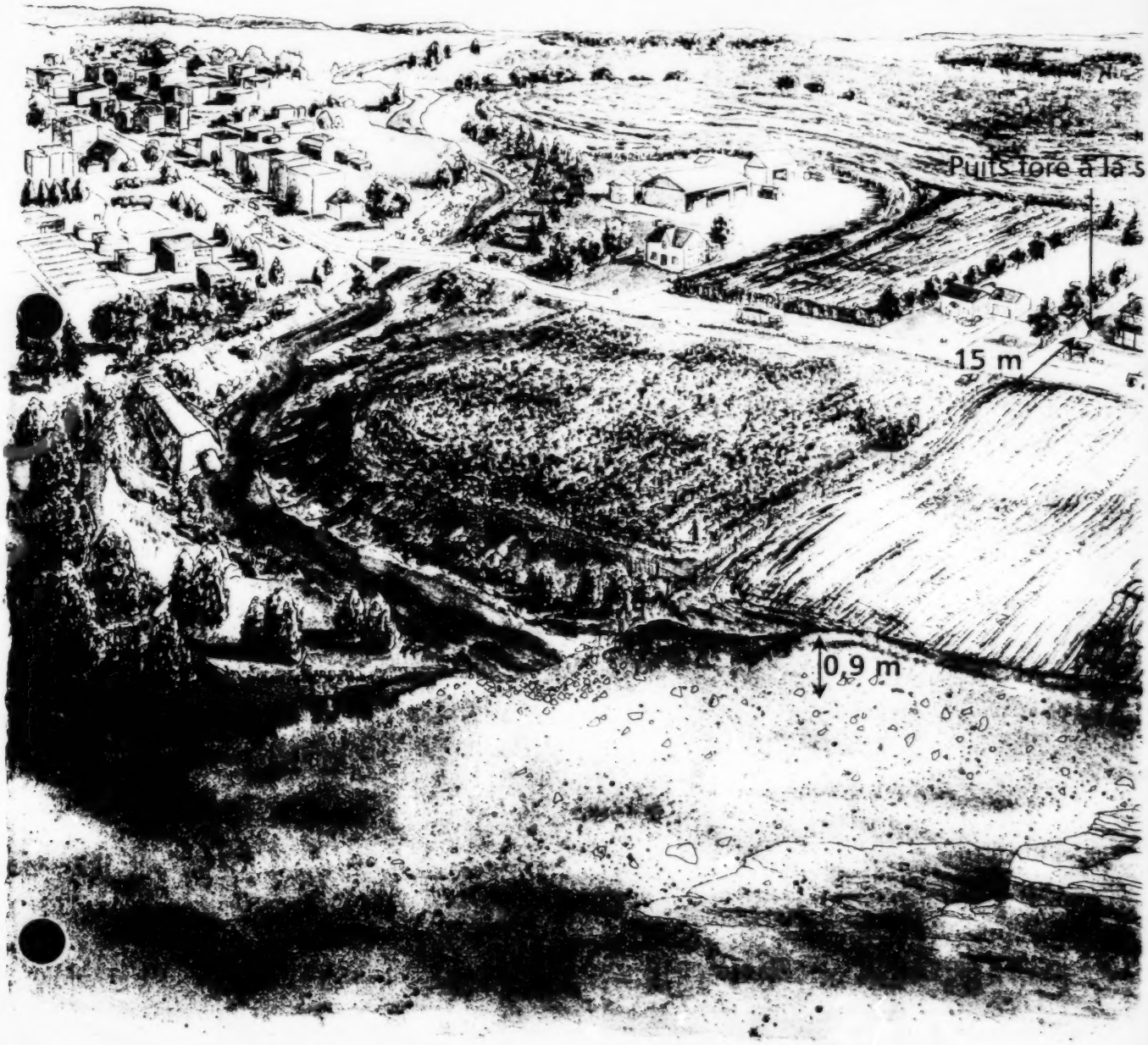
CULTURE	COMMENTAIRES
Maïs cultivé, foin, ensilage mi-fané, culture de pâture, gazon commercial	Ces cultures réagissent bien à l'azote fourni par les déchets. Les éléments nutritifs tels que l'azote doivent être appliqués selon les recommandations relatives à chaque culture.
Céréales	L'épandage printanier de déchets contenant plus d'azote que ce qui est recommandé peut faire coucher ou tomber la culture avant la récolte.
Légumineuses vivaces et soya	Il n'est pas nécessaire d'ajouter de l'azote aux cultures de soya et de foin qui contiennent plus de 50 p. 100 de légumineuses. Cependant, ces cultures peuvent bénéficier des déchets qui fournissent du phosphore, du potassium ou de la matière organique. Certaines matières peuvent causer des problèmes de gestion; par exemple, les graines de tomates viables se trouvant dans les biosolides peuvent devenir des mauvaises herbes dans une culture de soya.
Arbres fruitiers et raisins	Certains déchets peuvent être épandus à la fin de l'automne. Cependant, les épandages précoces de déchets peuvent entraîner un dégagement d'azote au mauvais moment, ce qui diminue la qualité des fruits, retarde l'endurcissement des arbres ou des vignes et entraîne des blessures hivernales.

Remarques :

- Le taux d'épandage maximum par hectare pour les biosolides ayant subi une digestion anaérobie est de 135 kg d'ammonium et d'azote des nitrates tous les cinq ans (quatre ans pour le gazon commercial); pour les biosolides aérobies, essorés ou séchés, le taux d'épandage est de huit tonnes de solides par hectare par période de cinq ans. Le taux d'épandage d'autres déchets est déterminé pour chaque cas.
- La profondeur d'épandage maximum de matière liquide sur les terres agricoles est de 1,3 cm (130 mètres cubes par hectare) par épandage.
- Le taux d'épandage d'azote pour chaque culture ne doit pas être dépassé. Veuillez consulter les publications 296F (Recommandations pour les grandes cultures), 360F (Recommandations pour les cultures fruitières) et 363F (Recommandations pour les cultures légumières) du MAAARO pour connaître les taux d'épandage d'éléments nutritifs recommandés.

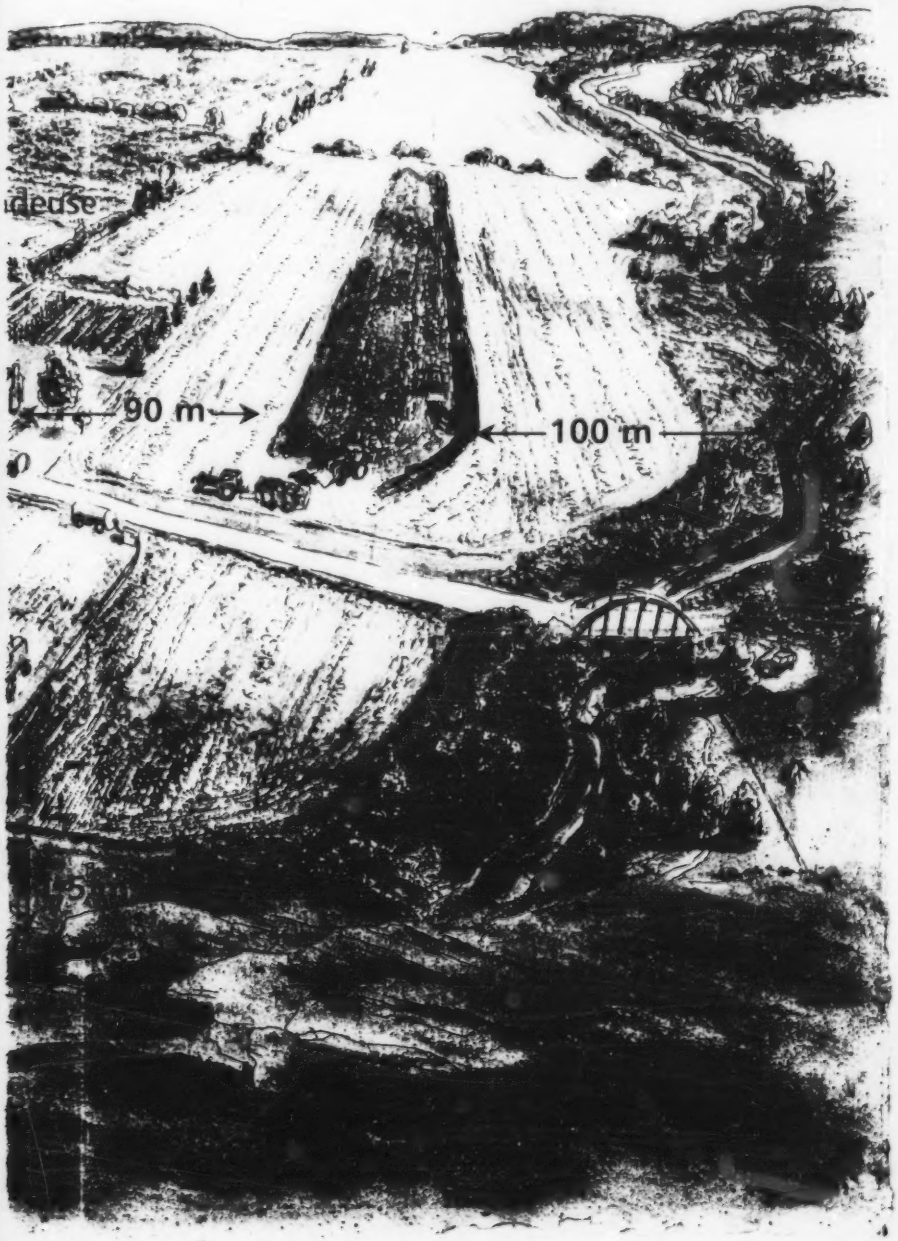
Les biosolides d'épuration, de réutilisation bénéfique

Production et épuration	Transport



production

Épandage sur les terres agricoles



Distances de séparation

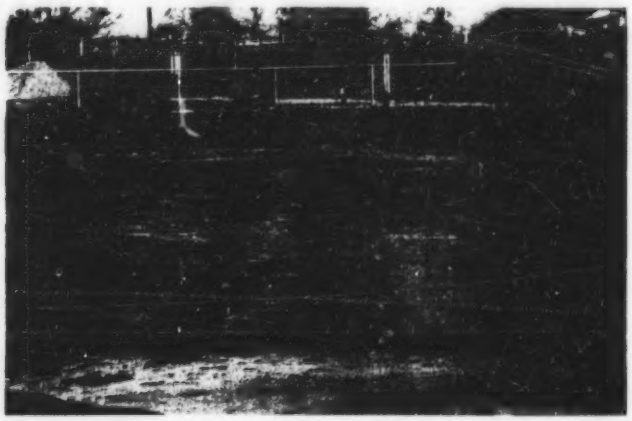
ENDROIT	DISTANCE (m)
Nappe phréatique	0,9
Substratum rocheux	1,5
Puits foré à la sondeuse (plus de 15 m de profondeur)	15
Puits ordinaire	90
Résidence	90
Zone résidentielle	450

COURS D'EAU

Pente	Perméabilité du sol	Distance (m)
0-3%	Rapide à moyennement rapide	50
	Moyenne à lente	100
3-6%	Rapide à moyennement rapide	100
	Moyenne à lente	200
6-9%	Rapide à moyennement rapide	150
	Moyenne à lente	Interdit
Plus de 9%	Tous les types de perméabilité	Interdit

Les directives provinciales et la gestion sur place garantissent l'épandage sûr des biosolides d'épuration.

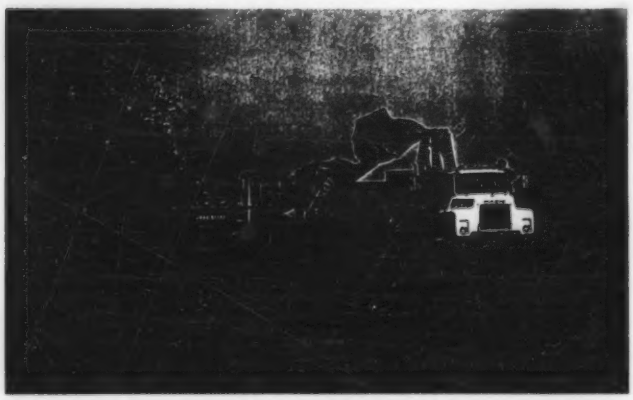
Les usines municipales de traitement des eaux usées reçoivent des déchets de sources résidentielles, industrielles et commerciales. Les règlements municipaux concernant l'utilisation des égouts aident grandement à contrôler la qualité des déchets que reçoivent les usines de traitement des eaux usées. Cependant, les biosolides peuvent quand même contenir des produits chimiques qui ne profitent pas aux cultures mais qui représentent un risque minime pour l'environnement s'ils sont épandus sur les terres agricoles selon les *Guidelines for the Utilization of Biosolids and Other Wastes on Agricultural Land*.



Les directives ont été conçues pour garantir que les biosolides utilisés profitent aux cultures et sont épandus sur les terres agricoles de manière à ne pas dégrader l'environnement naturel ou nuire à la santé des humains ou des animaux.

Les directives établissent les critères relatifs :
- à 11 sujets de préoccupation
- à l'épandage maximum d'azote
- aux distances de séparation des zones sensibles
- aux types de sols et de profil de terrain convenables.

Le secret de l'utilisation fructueuse des biosolides d'épuration est la **gestion**, qui allie :
- les méthodes d'épandage opportunes
- les pratiques de gestion optimales
- la planification de la gestion des éléments nutritifs.



La gestion avertie permettra de tirer le maximum d'avantages des biosolides épandus tout en protégeant l'environnement ainsi que la santé des humains et des animaux.

Un plan de gestion des éléments nutritifs propre à une exploitation tient compte des besoins des cultures, du territoire et des éléments nutritifs disponibles.

Si les éléments nutritifs sont épandus de manière inopportune, ils peuvent être délétères pour le sol et les ressources en eau. Par exemple :
- un épandage excessif d'éléments nutritifs peut polluer l'eau de surface et l'eau souterraine
- l'azote des nitrates, très dynamique, peut pénétrer rapidement dans l'eau souterraine et nuire à la santé des humains et des animaux
- le phosphore se lie au sol qui, lors de l'érosion, peut se retrouver dans les rivières et les lacs, dégrader la qualité de l'eau et endommager l'habitat des poissons et de la faune.

Un épandage excessif d'éléments nutritifs représente également un gaspillage des ressources économiques.

À titre de sources d'éléments nutritifs, les biosolides d'épuration doivent uniquement être épandus selon les principes de la planification de la gestion des éléments nutritifs, ce qui signifie que la quantité totale d'éléments nutritifs disponibles épandus ne doit pas dépasser ce dont les cultures ont besoin.

Les trois commandements de la planification de la gestion des éléments nutritifs sont :
1. Quelle est la situation?
2. Quelles sont les mesures à prendre?
3. Quelle quantité d'éléments nutritifs doit-on épandre?

D'autres déchets peuvent également profiter aux cultures ou à la qualité du sol.

Certains processus industriels produisent des résidus organiques et inorganiques qui peuvent profiter aux cultures, comme les déchets de transformation des aliments ou les biosolides de papeterie.

Comme pour les biosolides d'épuration, l'épandage de ces résidus sur les terres agricoles doit être conforme aux directives. En outre, ces déchets peuvent faire l'objet d'un examen plus rigoureux par le Comité d'utilisation des biosolides. Pour obtenir des renseignements sur le comité ou l'épandage de déchets autres que les biosolides d'épuration sur les terres agricoles, veuillez communiquer avec le ministère de l'Environnement ou le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario.

Rôles et responsabilités

La réussite d'un programme d'épandage de biosolides sur les terres agricoles repose sur :
- la communication
- la gestion
- la conscience, par toutes les parties, de leurs responsabilités.

RÔLES	RESPONSABILITÉS
MUNICIPALITÉ (à titre de génératrice de biosolides)	• doit conserver des dossiers permanents sur : - la qualité des biosolides - tous les sites d'épandage - le volume épandu à chaque endroit • doit également : - s'assurer que les biosolides épandus sur les terres agricoles répondent aux critères des directives - disposer de plans d'urgence si les biosolides ne répondent pas aux critères ou ne peuvent pas être épandus en raison de la température ou des conditions au champ
TRANSPORTEUR / OPÉRATEUR D'ÉPANDEUR	• doit assurer : - l'épandage uniforme sur les terres agricoles qui ne doit pas dépasser le taux d'application - une application opportune qui profite au transporteur et à l'agriculteur • doit fournir à l'agriculteur un rapport indiquant les valeurs d'engrais équivalentes des biosolides épandus, qui sont essentielles aux prises de décision de l'agriculteur concernant la gestion des éléments nutritifs

RÔLES	RESPONSABILITÉS
AGRICULTEUR	• peut : - demander que le programme d'épandage soit assoupli - faire cesser ou refuser une application de biosolides en tout temps • doit : - s'assurer que les biosolides sont épandus sur les terres agricoles à des moments qui profitent aux cultures et n'interrompent pas les pratiques agricoles normales

RÔLES	RESPONSABILITÉS
AGRICULTEUR	- s'assurer que toutes les périodes d'attente (prescrites par les directives) entre l'épandage des biosolides et la récolte ou le broutage sont respectées - demander des conseils au marché visé pour le produit pour connaître les autres limites ou restrictions - employer les pratiques de gestion optimales afin de maximiser les avantages et de diminuer les risques de l'épandage de biosolides sur les terres agricoles.

Pour obtenir d'autres renseignements

- Veuillez communiquer avec le **service de renseignements du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario au 1-877-424-1300**

- Veuillez communiquer avec le **Centre d'information du gouvernement** ou le **bureau du ministère de l'Environnement de l'Ontario** le plus près :
  1 Stone Road West
  Guelph, Ontario
  N1G 4Y2
  1-888-4-OMAFRA
  Téléc. : (519) 826-3633
  www.gov.on.ca/omafra

- *Épandage de biosolides d'épuration sur les terres agricoles*, n° 95-070

- *Recommandations pour les grandes cultures*, publication 296F

- *Manuel sur la fertilité du sol*, publication 611F

- **Fascicules de la série « Les pratiques de gestion optimales »**
  ✓*Gestion des fumiers*
  ✓*Gestion des éléments nutritifs*
  ✓*Planification de la gestion des éléments nutritifs*
  ✓*Gestion du sol*
  ✓*La gestion de l'eau*

Imprimé en mars 2000